

03500.016113



3

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
: Examiner: Unassigned
Harumi ISHIYAMA, et al.)
: Group Art Unit: 2852
Application No.: 10/050,853)
:
Filed: January 18, 2002)
:
For: IMAGE-FORMING APPARATUS AND) March 21, 2002
IMAGE-FORMING METHOD)

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

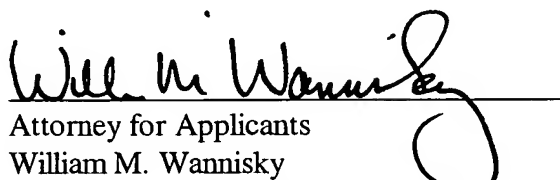
Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is
a certified copy of the following foreign application:

2001-013975, filed January 23, 2001.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C.
office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our
address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants
William M. Wannisky
Registration No. 28,373

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

WMW:as



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

CF 16113 US/ah

Harumi ISHIYAMA, et al
Appl. No. 10/050,853
Filed 1/18/02
GAU 2852

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-013975

[ST.10/C]:

[JP2001-013975]

出 願 人

Applicant(s):

キャノン株式会社

2002年 2月15日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3007638

【書類名】 特許願

【整理番号】 4289035

【提出日】 平成13年 1月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/08
G03G 09/08

【発明の名称】 画像形成装置及び当該装置用の磁性現像剤

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 石山 晴美

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 児野 康則

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 平林 純

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 高橋 憲生

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096828

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 敬介

【電話番号】 03-3501-2138

【選任した代理人】

【識別番号】 100059410

【弁理士】

【氏名又は名称】 豊田 善雄

【電話番号】 03-3501-2138

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004938

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703710

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及び当該装置用の磁性現像剤

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被帯電体に接触し、該被帯電体を一様に帯電する帯電器と；

該被帯電体に露光により静電潜像を形成する露光器と；

該静電潜像を磁性現像剤で可視化し、かつ被帯電体上に残留したトナーを回収する磁性一成分非接触現像器と；

該被帯電体上のトナー像を記録材に転写する転写帯電器を有する画像形成装置であって、

該帯電器は、帯電部材がローラ形状の少なくとも表面に多孔体を有する弾性体で構成され、前記帯電部材表面は被帯電体面に対して逆方向の速度差を持っており、かつ、少なくとも帯電部材と被帯電体の接触面には導電粒子が存在するものであり、

かつ、前記速度差が－１０１％乃至－４００％であり、

前記帯電ローラの表面粗さ R_a が１乃至５００ μm であり、

前記被帯電体の表面の水に対する接触角が 86° 乃至 103° であり、

該磁性現像剤は、少なくとも結着樹脂及び磁性体を有するトナーを含有しており、下記式により求められる該磁性現像剤の平均円形度が 0.950 以上であることを特徴とする画像形成装置。

【数 1】

式 (1)

$$\text{円形度 (C}_i\text{)} = \frac{\text{粒子数と同じ投影面積を持つ円の周囲長}}{\text{粒子の投影像の周囲長}}$$

式 (2)

$$\text{平均円形度 } (\bar{C}) = \sum_{i=1}^m C_i / m$$

【請求項 2】 前記現像剤に導電粒子が添加されていることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記現像剤に添加されている導電粒子の抵抗値が、 1×10^{12} ($\Omega \cdot cm$) 以下で、かつ平均粒径が 10 nm 乃至 10 μm であることを特徴

とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 該被帯電体は電子写真感光体であり、該電子写真感光体の最表面層の体積抵抗が 1×10^9 ($\Omega \cdot \text{cm}$) 乃至 1×10^{14} ($\Omega \cdot \text{cm}$) であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記請求項 1 乃至 4 に記載の当該装置用の磁性現像剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は複写機、プリンタ等の電子写真装置として用いられる画像形成装置及び当該装置用の磁性現像剤に関する。

【0002】

【従来の技術】

〔帯電方法〕

従来、例えば、電子写真装置や静電記録装置等の画像記録装置において、電子写真感光体・静電記録誘電体などの像担持体（被帯電体）を所要の極性・電位に一樣に帯電処理（除電処理も含む）する帯電装置としてはコロナ帯電器（コロナ放電器）がよく使用されていた。

【0003】

コロナ帯電器は非接触型の帯電装置であり、例えば、ワイヤ電極等の放電電極と該放電電極を囲むシールド電極を備え、放電開口部を被帯電体である像担持体に対向させて非接触に配設し、放電電極とシールド電極に高圧を印加することにより、生じる放電電流（コロナシャワー）に像担持体面をさらすことで像担持体面を所定に帯電させるものである。

【0004】

近時は、コロナ帯電器に比べて低オゾン・低電力等の利点があることから、前記したように被帯電体に電圧を印加した帯電部材を当接させて被帯電体を帯電する接触方式の帯電装置（接触帯電装置）が実用化されてきている。

【0005】

接触帯電装置は、像担持体等の被帯電体に、ローラ型（帯電ローラ）、ファー

ブラシ型、磁気ブラシ型、ブレード型等の導電性の帯電部材を接触させ、この帯電部材（接触帯電部材・接触帯電器、以下、接触帯電部材と記す）に所定の帯電バイアスを印加して、被帯電体面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

【0006】

接触帯電の帯電機構（帯電のメカニズム、帯電原理）には、（１）放電帯電機構と（２）直接注入帯電機構の２種類の帯電機構が混在しており、どちらが支配的であるかにより各々の特性が現れる。図４にそれぞれの代表的な帯電特性を示す。詳しくは以下の通りである。

【0007】

（１）放電帯電機構

接触帯電部材と被帯電体との微小間隙に生じる放電現象により被帯電体表面が帯電する機構である。

【0008】

放電帯電系は、接触帯電部材と被帯電体に一定の放電閾値を有するため、帯電電位より大きな電圧を接触帯電部材に印加する必要がある。また、コロナ帯電器に比べれば発生量は格段に少ないけれども放電生成物を生じることが原理的に避けられないため、オゾンなど活性イオンによる弊害は避けられない。

【0009】

たとえば、接触帯電部材として導電ローラ（帯電ローラ）を用いたローラ帯電方式は帯電の安定性と言う点で好ましく、広く用いられているが、このローラ帯電ではその帯電機構は放電帯電機構が支配的である。

【0010】

即ち、帯電ローラは導電あるいは中抵抗のゴム材あるいは発泡体を用いて生成される。さらにこれらを積層して所望の特性を得たものもある。帯電ローラは被帯電体との一定の接触を得るために弾性を持たせているが、そのため摩擦抵抗が大きく、多くの場合、被帯電体に従動あるいは若干の速度差をもって駆動される。従って、ローラ上の形状のムラや被帯電体の付着物により非接触状態が避けられないため、従来のローラ帯電ではその帯電機構は放電帯電機構が支配的となる。

【 0 0 1 1 】

より具体的に説明すると、被帯電体としての厚さ $25\mu\text{m}$ の OPC 感光体に対して帯電ローラを加圧当接させて帯電処理を行なわせる場合には、帯電ローラに対して約 640V 以上の電圧を印加すれば感光体の表面電位が上昇し始め、それ以降は印加電圧に対して傾き 1 で線形に感光体表面電位が増加する。以降、このしきい値電圧を帯電開始電圧 V_{th} と定義する（図 4 の点線）。

【 0 0 1 2 】

つまり、電子写真に必要とされる感光体表面電位 V_d を得るためには、帯電ローラには「 $V_d + V_{th}$ 」という必要とされる以上の DC 電圧が必要となる。このようにして DC 電圧のみを接触帯電部材に印加して像担持体の帯電を行なう方式を「DC 帯電方式」と称する。

【 0 0 1 3 】

しかし、DC 帯電方式においては環境変動等によって接触帯電部材の抵抗が変動するため、また像担持体としての感光体が削れることによって膜厚が変化すると V_{th} が変動するため、感光体の電位を所望の値にすることが難しかった。

【 0 0 1 4 】

このため更なる帯電の均一化を図るために特開昭 63-149669 号公報等の開示されるように、所望の V_d に相当する DC 電圧に $2 \times V_{th}$ 以上のピーク間電圧を持つ AC 成分を重畳した振動電圧を接触帯電部材に印加して像担持体の帯電を行なう「AC 帯電方式」が用いられる。これは AC による電位のならし効果を目的としたものであり、像担持体の電位は AC 電圧のピークの中央である V_d に収束し、環境等の外乱には影響されることはない。

【 0 0 1 5 】

しかしながら、このような接触帯電装置においても、その本質的な帯電機構は帯電部材から像担持体への放電現象を用いているため、先に述べたように帯電に必要とされる電圧は「像担持体表面電位 + 放電しきい値」以上の値が必要とされ、微量のオゾンが発生する。

【 0 0 1 6 】

また、帯電均一化のために AC 帯電を行った場合にはさらなるオゾンの発生、

A C 電圧の電界による接触帯電部材と感光体の振動騒音（A C 帯電音）の発生、また、放電による被帯電体表面の劣化が顕著になり、新たな問題点となっていた。

【 0 0 1 7 】

（ 2 ） 直接注入帯電機構

接触帯電部材から被帯電体へ電荷が直接注入されることで、被帯電体表面を帯電する機構である。特開平 0 6 - 0 0 3 9 2 1 号公報等で提案されている。

【 0 0 1 8 】

中抵抗の接触帯電部材が被帯電体表面に接触して、放電現象を介さずに、つまり放電機構を基本的に用いないで、被帯電体表面に直接電荷注入を行うものである。よって、接触帯電部材への印加電圧が放電閾値以下であっても、被帯電体を印加電圧相当の電位に帯電することができる（図 4 の実線）。この直接注入帯電機構はイオンの発生を伴わないため、放電生成による弊害は生じない。

【 0 0 1 9 】

より具体的には、帯電ローラ、帯電ブラシ、帯電磁気ブラシ等の接触帯電部材に電圧を印加し、被帯電体（像担持体）表面にあるトラップ順位または電荷注入層の導電粒子等の電荷保持部材に電荷を注入して直接注入帯電を行う機構である。放電現象が支配的でないため、帯電に必要とされる電圧は所望する像担持体表面のみであり、オゾンの発生も無い。

【 0 0 2 0 】

接触部材として、スポンジローラのような多孔状のローラに、接触帯電性を向上させるための導電性微粒子をコートしたものをを用いる場合には、接触帯電部材と被帯電体間の接触を極めて密にすることが可能であり、良好な帯電性を得ることが可能となる。

【 0 0 2 1 】

〔 クリーナレス（トナーリサイクルシステム） 〕

転写方式の画像形成装置においては、転写後の感光体（像担持体）に残存する転写残現像剤（トナー）はクリーナ（クリーニング装置）によって感光体面から除去されて廃トナーとなるが、この廃トナーは環境保護の面からも出ないことが

望ましい。そこでクリーナをなくし、転写後の感光体上の転写残現像剤は現像装置によって「現像同時クリーニング」で感光体上から除去し現像装置に回収・再用する装置構成にしたクリーナレスの画像形成装置も出現している。

【 0 0 2 2 】

現像同時クリーニングとは、転写後に感光体上に残留した現像剤を次工程以降の現像時、即ち引き続き感光体を帯電し、露光して潜像を形成し、該潜像の現像時にカブリ取りバイアス（現像装置に印加する直流電圧と感光体の表面電位間の電位差であるカブリ取り電位差 V_{back} ）によって回収する方法である。この方法によれば、転写残現像剤は現像装置に回収されて次工程以後に再用されるため、廃トナーをなくし、メンテナンスに手を煩わせることも少なくすることができる。またクリーナレスであることでスペース面での利点も大きく、画像形成装置を大幅に小型化できるようになる。

【 0 0 2 3 】

クリーナレスは、上記のように転写残トナーを専用のクリーナによって感光体面から除去するのではなく、帯電手段部を経由させて現像装置に至らせて再度現像プロセスにて利用するものであるため、感光体の帯電手段として接触帯電を用いた場合においては、感光体と接触帯電部材との接触部に絶縁性である現像剤が介在した状態で如何にして感光体を帯電するかが課題になっている。

【 0 0 2 4 】

上記したローラ帯電やファークラシ帯電においては、感光体上の転写残トナーを拡散し非パターン化するとともに、大きなバアイスを印加し放電による帯電を用いることが多い。磁気ブラシ帯電においては接触帯電部材として粉体を用いるため、その粉体である導電性磁性粒子の磁気ブラシ部が感光体に柔軟に接触し感光体を帯電できる利点があるが、機器構成が複雑であること、磁気ブラシ部を構成している導電性磁性粒子の脱落による弊害が大きい。

【 0 0 2 5 】

〔接触帯電部材に対する粉末塗布〕

接触帯電装置について、帯電ムラを防止し安定した均一帯電を行なうために、接触帯電部材に被帯電体面との接触面に粉末を塗布する構成が特公平 7 - 9 9 4

4 2 号公報に開示されているが、接触帯電部材（帯電ローラ）が被帯電体（感光体）に従動回転（速度差駆動なし）であり、スコロトロン等のコロナ帯電器と比べるとオゾン生成物の発生は格段に少なくなっているものの、帯電原理は前述のローラ帯電の場合と同様に依然として放電帯電機構を主としている。特に、より安定した帯電均一性を得るためにはDC電圧にAC電圧を重畳した電圧を印加するために、放電によるオゾン生成物の発生はより多くなってしまう。よって、長期に装置を使用した場合や、クリーナレスの画像形成装置を長期に使用した場合において、オゾン生成物による画像流れ等の弊害が現れやすい。

【 0 0 2 6 】

また、特開平5-150539号公報には、接触帯電を用いた画像形成方法において、長時間画像形成を繰り返すうちにトナー粒子やシリカ微粒子が帯電手段の表面に付着することによる帯電阻害を防止するために、現像剤中に、少なくとも顕画粒子と、顕画粒子より小さい平均粒径を有する導電性粒子を含有することが開示されている。しかし、この接触帯電は放電帯電機構によるもので、直接注入帯電機構ではなく、放電帯電による前述の問題がある。

【 0 0 2 7 】

【発明が解決しようとする課題】

弾性発泡体（弾性スポンジ）より構成される帯電部材と被帯電体の接触面に導電粒子を介在させ、帯電部材を被帯電体表面に対して周速差をもって回転させることで、オゾンの生成がなく、簡易な構成での直接帯電である注入帯電が実現できる。

【 0 0 2 8 】

しかしながら、上述の直接注入帯電でかつクリーナレス構成の場合には、絶縁性である転写残トナーが帯電ローラ表面へ蓄積し、直接注入帯電では、接触面積の不足がそのまま、帯電性能の低下を起こしてしまう。また、転写残トナーは帯電ローラ上に存在しているので、接触部内においてローラ上のトナーはローラとドラムに摺擦のためにトナー劣化を生じ易く、装置の長期の使用において、その劣化トナーが現像部で回収されずに常にドラム上に存在し、転写したものはカブリとなり、また、転写されないものはそのまま帯電部に至り、帯電不良を引き起

こしてしまう。また、現像部で回収されても、その回収された劣化トナーが現像特性を悪化させ、カブリの増加や、濃度低下などを引き起こしてしまう。さらに、帯電ローラ上からトナーが排出する時に、ローラ上の導電粒子がトナー表面に付着し、同時にドラム上に排出され帯電ローラ上の導電粒子が不足してしまう場合がある。

【 0 0 2 9 】

本発明は、上記問題を解決し、長期使用においても安定した帯電性能及び画像性能を維持できるクリーナレス方式の画像形成装置及び当該装置用の磁性現像剤を提供することを目的とする。

【 0 0 3 0 】

【課題を解決するための手段及び作用】

本発明は、被帯電体に接触し、該被帯電体を一様に帯電する帯電器と；

該被帯電体に露光により静電潜像を形成する露光器と；

該静電潜像を磁性現像剤で可視化し、かつ被帯電体上に残留したトナーを回収する磁性一成分非接触現像器と；

該被帯電体上のトナー像を記録材に転写する転写帯電器を有する画像形成装置であって、

該帯電器は、帯電部材がローラ形状の少なくとも表面に多孔体を有する弾性体で構成され、前記帯電部材表面は被帯電体面に対して逆方向の速度差を持っており、かつ、少なくとも帯電部材と被帯電体の接触面には導電粒子が存在するものであり、

かつ、前記速度差が -101% 乃至 -400% であり、

前記帯電ローラの表面粗さ Ra が 1 乃至 $500\mu m$ であり、

前記被帯電体の表面の水に対する接触角が 86° 乃至 103° であり、

該磁性現像剤は、少なくとも結着樹脂及び磁性体を有するトナーを含有しており、下記式により求められる該磁性現像剤の平均円形度が 0.950 以上であることを特徴とする画像形成装置、及び当該装置用の磁性現像剤に関する。

【 0 0 3 1 】

【数 2】

式 (1)

$$\text{円形度 (C i)} = \frac{\text{粒子数と同じ投影面積を持つ円の周囲長}}{\text{粒子の投影像の周囲長}}$$

式 (2)

$$\text{平均円形度 } (\bar{C}) = \sum_{i=1}^m C i / m$$

【0 0 3 2】

本発明の上記構成により、クリーニング装置をもたない画像形成装置において、注入帯電を阻害する絶縁性の転写残トナーが帯電接触部に入り込んでも、本発明のトナーを用いた場合は接触部内で容易に転がり、いったん転写残トナーが存在して帯電できないところがあっても、トナーが転がり場所を移動し通常の帯電面に接触できることと、また別の帯電部材表面が接触するので、良好な帯電性能を得ることができる。よって、オゾンレスでかつクリーナレス装置であっても均一な帯電性を得られる。

【0 0 3 3】

また、一方、本発明のトナーは、接触部を通過したトナーも通過せずにローラ表面によって接触部下流へ移動してきたトナーも、ドラムと帯電部材の電位差で容易にドラム表面に移動するため、ローラ表面に滞留して何度もドラムと接触することが無いため、トナーの劣化が少ない。よって、劣化トナーによるカブリや濃度低下ということが無く、長期使用においても良好な現像特性を安定に得ることができる。

【0 0 3 4】

さらに、帯電ローラ上から感光ドラム上にトナーが排出する時に、ローラ上の導電粒子がトナー表面に付着しづらくなるので、導電粒子がトナーと一緒にドラム上に排出されることが少なくなり、供給する導電粒子の量を少なくでき、耐久を通して帯電ローラ上の導電粒子の量を安定にコントロールできる。よって、耐久を通して、安定な画像を得ることができる。

【0 0 3 5】

よって、環境に配慮したオゾンレス帯電でなおかつ廃トナーを出さないクリー

ナレス画像形成装置を提案することができる。

【 0 0 3 6 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態であるクリーナレス装置について記述する。

【 0 0 3 7 】

〔装置構成〕

本記録装置は図 1 に示されるように、被帯電体である感光ドラム 1 の周囲に配置された、帯電器 2、露光装置 L、現像器 3、転写帯電器 4、定着器 5 から構成される。ここで、感光ドラム 1、帯電器 2、現像器 3 は一体型のカートリッジ 7 に内包される構成をとっているが、装置形態はこれに限定するものではない。

【 0 0 3 8 】

次に各装置について詳細に述べる。

【 0 0 3 9 】

〔帯電装置〕

本実施例の帯電器は、図 1 に示すように、主に導電性弾性ローラ 2 1（以降、帯電ローラと称する）及び帯電促進を目的とした導電性粒子 2 2（以降、帯電促進粒子と称する）から構成される。帯電ローラ 2 1 表面には、予め帯電促進粒子 2 2 が以下に述べる方法で塗布してあり、この帯電促進粒子を担持した状態で感光ドラム 1 の帯電が行われる。更に、弾性ローラと感光ドラムの間に帯電促進粒子を介在させることにより、両者の間で速度差を設けることが可能になる。従って、速度差を設けることでより高い接触性を得ることができる。構成としては、弾性ローラを回転駆動して感光体と帯電部材に速度差を設けることになる。その回転方向 B は、感光体表面の移動方向 A とは逆方向に回転するよう構成することが望ましい。

【 0 0 4 0 】

以上の構成をとることで、従来のローラ帯電では得られなかった高い帯電効率を得られ、帯電部材に印加した電位とほぼ同等の電位を被帯電体に与えることができる。帯電に必要なバイアスは被帯電体に必要な電位相当の電圧で十分であり、放電現象を用いない安定かつ安全な帯電方式を実現する。

【 0 0 4 1 】

なお、感光体と帯電部材との速度差は -101% 乃至 -400% が好ましく、速度差が -101% より小さい場合には帯電に必要な接触性が不十分であり、 -400% より大きい場合は、感光ドラムとの摺擦機会が多くなりすぎ、感光ドラム表面を磨耗させ、感光体の寿命を早めてしまう。

【 0 0 4 2 】

次に、本帯電器の主たる構成部材について述べる。

【 0 0 4 3 】

〔帯電ローラ〕

帯電ローラ 2 1 は、芯金 2 a 上に弾性発泡体の中抵抗層 2 b を形成することにより作製される。中抵抗層 2 b は樹脂（例えばウレタン）、導電性粒子（例えばカーボンブラック）、発泡剤等により処方され、芯金 2 b の上にローラ状に形成した。その後必要に応じて表面を研磨して直径 1 2 m m , 長手長さ 2 0 0 m m の弾性導電ローラ 2 1 を作製した。

【 0 0 4 4 】

本実施例のローラ抵抗を測定したところ 1 0 0 k Ω であった。ローラ 2 1 の芯金に総圧 9 . 8 N (1 k g) の加重がかかるよう ϕ 3 0 m m のアルミドラムに圧着した状態で、芯金 2 b とアルミドラムに 1 0 0 V を印加し、計測した。ここで、弾性ローラ 2 1 は電極として機能することが重要である。つまり、弾性を持たせ十分な接触状態を得ると同時に、移動する被帯電体を充電するに十分低い抵抗を有する必要がある。一方では被帯電体にピンホールなどの欠陥部位が存在した場合に電圧のリークを防止する必要がある。従って、十分な帯電性と耐リーク性を得るには $10^4 \sim 10^7 \Omega$ の抵抗が望ましい。

【 0 0 4 5 】

帯電ローラの硬度は、硬度が低すぎると形状安定しないために接触性が悪くなり、高すぎると帯電ニップを確保できないだけでなく、感光体表面へのミクロな接触性が悪くなるので、アスカー C 硬度で 2 5 度から 5 0 度が好ましい範囲である。

【 0 0 4 6 】

帯電ローラの弾性体の材料として、EPDM、ウレタン、NBR、シリコンゴムや、IR等に抵抗調整のためにカーボンブラックや金属酸化物等の導電性物質を分散したゴム剤があげられる。また、特に導電性物質を分散せずに、イオン導電性の材料を用いて抵抗調整をすることも可能であり、さらには、金属酸化物とイオン導電性の材料を混合して抵抗調整することも可能である。

【0047】

帯電ローラは帯電導電粒子を高密度に担持する必要から、ある程度の粗さが要求される。平均粗さRaにして、 $1\mu\text{m}$ 乃至 $500\mu\text{m}$ が好ましい。 $1\mu\text{m}$ 未満では粒子を担持するための表面積が不足するとともに、絶縁物（たとえばトナー）などがローラ表層に付着した場合その周辺がドラムに接触できなくなり、帯電性能が低下する。逆に $500\mu\text{m}$ を超える場合においてはローラ表面の凹凸が被帯電体の面内帯電均一性を低下させることになる。本実施例におけるRaは $40\mu\text{m}$ であった。

【0048】

平均粗さRaの測定には、キーエンス社製表面形状測定顕微鏡VF-7500、VF7510を用い対物レンズ1250倍から2500倍を用い、非接触にてローラ表面の形状及びRaの測定を行った。

【0049】

〔帯電促進粒子〕

本実施例では、比抵抗が $10^3\Omega\cdot\text{cm}$ 、平均粒径 $1.2\mu\text{m}$ の導電性酸化亜鉛粒子22を、使用前の帯電ローラ表面に刷毛を用いて均一に塗布した。

【0050】

粒子の材料としては、他の金属酸化物などの導電性無機粒子や有機物との混合物、あるいは、これらに表面処理を施したなど各種導電粒子が使用可能である。

【0051】

粒子抵抗は粒子を介した電荷の授受を行うため、比抵抗としては $10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ 以下が望ましい。ここで抵抗測定は、錠剤法により測定し正規化して求めた。低面積 2.26cm^2 の円筒内におよそ 0.5g の粉体試料を入れ、上下電極に 147N (15kg)の加圧を行うと同時に 100V の電圧を印加し抵抗値を計

測、その後、正規化して比抵抗を算出した。

【 0 0 5 2 】

導電粒子の粒径としては高い帯電効率と帯電均一性をえるために $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下が望ましい。本発明において、粒子が凝集体を構成している場合の粒径は、その凝集体としての平均粒径として定義した。粒径の測定には、電子顕微鏡による観察から 100 個以上抽出し、水平方向最大弦長を持って体積粒径分布を算出しその 50% 平均粒径を持って決定した。

【 0 0 5 3 】

導電粒子は一次粒子の状態で存在するばかりでなく二次粒子の凝集した状態で存在することもなんら問題はない。どのような凝集状態であれ、凝集体として導電粒子としての機能が実現できればその形態は重要ではない。

【 0 0 5 4 】

導電粒子は特に感光体の帯電に用いる場合に潜像露光の妨げにならないよう白色または透明に近いことが望ましい。さらに、導電粒子が感光体上から記録材 P に一部転写されてしまうことを考えるとカラー記録では無色あるいは白色のものが望ましい。また、画像露光時に粒子による光散乱を防止するためにもその粒径は構成画素サイズ以下、さらにはトナー粒径以下であることが望ましい。粒径の下限值としては粒子として安定にえられるものとして 10 nm が限界と考えられる。

【 0 0 5 5 】

本発明において、粒子が凝集体を構成している場合の粒径は、その凝集体としての平均粒径として定義した。粒径の測定には、光学あるいは電子顕微鏡による観察から、 100 個以上抽出し、水平方向最大弦長をもって体積粒度分布を算出しその 50% 平均粒径をもって決定した。

【 0 0 5 6 】

更に、本実施形態で用いたように、特に感光体の帯電に用いる場合に潜像露光時に妨げにならないよう、無色あるいは白色の粒子が適切である。さらに、帯電促進粒子が感光体上から記録紙に一部転写されてしまうことを考えるとカラー記録では、無色、あるいは白色のものが望ましい。

【 0 0 5 7 】

〔現像器〕

本実施例の現像器は、導電粒子を混合した磁性一成分トナーを用いた、感光ドラムと非接触の現像器である。ここで用いた導電粒子は、前記帯電導電粒子と同じものである。現像器 3 はマグネトロール 3 c を内包した現像スリーブ 3 b、規制ブレード 3 d から構成される。現像器内のトナー 3 a はスリーブ上を搬送される過程において、規制ブレード 3 d で層厚規制及び電荷付与され、現像部位に導入され、感光ドラム 1 上に形成された静電潜像を現像する。この現像時に静電潜像を現像するとともに、導電粒子を現像部からドラム上に供給している。

【 0 0 5 8 】

次に、装置の動作について述べる。

【 0 0 5 9 】

〔帯電器の動作〕

本実施例の帯電器 2 の動作について説明する。感光ドラム 1 は $\phi 30\text{ mm}$ のドラム状であり、周速が 50 mm/sec の一定速度で回転する。帯電ローラ 2 1 はローラ表面が感光体と互いに逆方向に等速度（速度差 -200% ）で移動するようおよそ 80 rpm で駆動し、そのローラ芯金 2 a に -700 V の直流電圧をバイアス S 1 により印加した。これにより、感光体表面は印加電圧と等しい電位に帯電される。

【 0 0 6 0 】

次に本装置全体の動作について述べる。

【 0 0 6 1 】

〔装置全体の動作〕

前述の帯電ローラ芯金 2 a には -700 V の直流電圧が印加され、感光ドラム 1 表面は印加電圧とほぼ同電位に帯電される。その後プリントパターンに応じ画像部をレーザスキャナ等の露光器 L で走査し感光ドラム 1 上に静電潜像を作る。その後、感光ドラム 1 上の静電潜像を摩擦帯電したトナー 3 a により可視化する。現像された感光体 1 上のトナー像は最終的に記録材 P に転写され定着器 5 により記録画像を得る。その後、転写残となったトナーはトナーリサイクルのため、

帯電ローラ表面の微小な突起により帯電接触部へ攪乱されつつ混入するが、トナーと同時にドラム上に供給された帯電導電粒子も転写材上には転写されずに感光ドラム上に存在し帯電部に至り、帯電ローラ表面に保持されるため、感光ドラムに対し緻密な接触性と接触抵抗を保つことができる。従って、直接帯電が可能になる。そして、混入したトナーは帯電ローラ内部に入り込むことなく、対ドラムや対導電粒子との摩擦によってトナーが本来なるべき極性に帯電され（本実施例ではネガ帯電）、帯電ローラ表面から排出され次回現像工程で現像器にて再度回収あるいは現像される。

【 0 0 6 2 】

以下に本発明で用いた現像剤について記述する。

【 0 0 6 3 】

〔現像剤〕

本発明に係るトナーを作製するために、以下の方法を用いた。

【 0 0 6 4 】

一つには、従来良く用いられている粉碎法を用いている。例えば、結着樹脂、ワックス、金属塩ないしは金属錯体、着色剤としての顔料、染料、又は磁性体、必要に応じて荷電制御剤、その他の添加剤等をヘンシェルミキサー、ボールミル等の混合器により十分混合してから加熱ロール、ニーダー、エクストルーダーの如き熱混練機を用いて熔融混練して樹脂類をお互いに相溶せしめた中に金属化合物、顔料、染料、磁性体を分散又は溶解せしめ、冷却固化後、粉碎、分級を行なって本発明に係るトナーを得ることができる。分級工程においては生産効率上、多分割分級機を用いることが好ましい。その後、後で述べる各実施例の方法により、表面処理を行う。

【 0 0 6 5 】

また、もう一つの方法としては、重合法があり、ここでは、一例として、トナーを懸濁重合法により製造することについて説明する。この懸濁重合法においては、重合性単量体および着色剤（更に必要に応じて重合開始剤、架橋剤、荷電制御剤、その他の添加剤）を均一に溶解または分散せしめて単量体組成物とした後、この単量体組成物を分散安定剤を含有する連続層（例えば水相）中に適当な攪

拌器を用いて分散し同時に重合反応を行なわせ、所望の粒径を有するトナーを得るものである。この懸濁重合法で得られるトナー（以後重合トナー）は、個々のトナー粒子形状がほぼ球形に揃っているため、平均円形度が0.950以上という本発明に最適な物性要件を満たす現像剤が得られやすく、さらにこういった現像剤は帯電量の分布も比較的均一となるため高い転写性を有している。

【0066】

しかしながら、重合トナー中に通常の磁性体を含ませても、粒子表面からの磁性体の露出を抑えることは難しい。さらにはトナー粒子の流動性及び帯電特性が著しく低下するだけでなく、懸濁重合トナーの製造時に磁性体と水との相互作用が強いことにより、平均円形度が0.950以上のトナーが得られ難い。これは、①磁性体粒子は一般的に親水性であるためにトナー表面に存在しやすいこと、②水溶媒攪拌時に磁性体が乱雑に動き、それに単量体からなる懸濁粒子表面が引きずられ、形状が歪んで円形になりにくいこと、等が原因と考えられる。こういった問題を解決するためには磁性体粒子の有する表面特性の改質が重要である。

【0067】

磁性体粒子の表面改質の方法としては、一例として疎水化度を高くする方法があり、具体的には、シラン処理や、チタンカップリング処理等がある。

【0068】

[現像剤の平均円形度の測定方法]

本発明における平均円形度は、粒子の形状を定量的に表現する簡便な方法として用いたものであり、本発明では東亜医用電子製フロー式粒子像分析装置「FPIA-1000」を用いて測定を行い、 $3\mu\text{m}$ 以上の円相当の粒子群について測定された各粒子の円形度（Ci）を下式（1）によりそれぞれ求め、さらに下式（2）で示すように測定された全粒子の円形度の総和を全粒子数（m）で除した値を平均円形度（ \bar{C} ）と定義する。

【0069】

【数 3】

式 (1)

$$\text{円形度 (C i)} = \frac{\text{粒子数と同じ投影面積を持つ円の周囲長}}{\text{粒子の投影像の周囲長}}$$

式 (2)

$$\text{平均円形度 } (\bar{C}) = \sum_{i=1}^m C i / m$$

【0 0 7 0】

なお、本発明で用いている測定装置である「F P I A - 1 0 0 0」は、各粒子の円形度を算出後、平均円形度の算出に当たって、粒子を得られた円形度によって、円形度 0.40 ~ 1.00 を 61 分割したクラスに分け、分割点の中心値と頻度を用いて平均円形度の算出を行う算出法を用いている。しかしながら、この算出法で算出される平均円形度の値と、上述した各粒子の円形度を直接用いる算出式によって算出される平均円形度の値との誤差は、非常に少なく、実質的には無視出来る程度のものであり、本発明においては、算出時間の短絡化や算出演算式の簡略化の如きデータの取り扱い上の理由で、上述した各粒子の円形度を直接用いる算出式の概念を利用し、一部変更したこのような算出法を用いても良い。

【0 0 7 1】

具体的な測定方法としては、界面活性剤を約 0.1 mg 溶解している水 10 ml に現像剤約 5 mg を分散させて分散液を調整し、超音波 (20 kHz、50 W) を分散液に 5 分間照射し、分散液濃度を 5000 ~ 2 万個 / μ l として、前記装置により測定を行い、3 μ m 以上の円相当径の粒子群の平均円形度を求める。

【0 0 7 2】

本発明における平均円形度とは、現像剤の凹凸の度合いの指標であり、現像剤が完全な球形の場合 1.000 を示し、現像剤の表面形状が複雑になるほど平均円形度は小さな値となる。

【0 0 7 3】

なお、本測定において 3 μ m 以上の円相当径の粒子群についてのみ円形度を測定する理由は、3 μ m 未満の円相当径の粒子群にはトナー粒子とは独立して存在する外部添加剤の粒子群も多数含まれるため、その影響によりトナー粒子群につ

いての円形度が正確に見積もれないからである。

【0074】

[現像剤への添加導電粒子]

現像剤へ添加する導電粒子としては、先に述べた帯電促進粒子と同じ物を用いている。添加量としては、トナー100質量部に対して導電粒子を0.01～20重量部が最適な量である。0.01質量部より少ない場合には、帯電導電粒子の供給が不十分であり、帯電性能が維持できない。また、20質量部を超える場合においては、帯電導電粒子の過剰供給により、白色または透明な微粒子であるが露光部での遮光を生じてしまう。

【0075】

[感光体]

以下に、2種の感光体1（以後、感光ドラム）について記述する。

【0076】

まず図2に、感光ドラムAの断面図を示す。感光ドラムAはアルミドラム基体12上に、正電荷注入防止層13、電荷発生層14、電荷輸送層15の順に重ねて塗工された一般的な有機感光体ドラムであるが、電荷輸送層15が本実施例の特徴的な構成となっており、テフロン（デュポン社の商標でフッ素樹脂：ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）である。）を含有し、表面接触角を高めている。

【0077】

一般的に、電荷輸送層は電荷輸送材料を結着剤と共に溶剤に溶解させて形成される。有機の電荷輸送材料の例としては、ヒドラゾン系化合物、スチルベン系化合物、ピラゾリン系化合物、オキサゾール系化合物、トリアリールアミン系化合物等が挙げられる。これらの電荷輸送材料は1種類、または2種類以上組み合わせて用いることができる。

【0078】

本実施例では、ポリカーボネイト樹脂にヒドラゾンを分散し、これらの総固形分に対して、テフロンを分散している。

【0079】

次に、図 3 に、感光ドラム B の断面図を示す。感光ドラム B はアルミドラム基体 1 2 上に、正電荷注入防止層 1 3、電荷発生層 1 4、電荷輸送層 1 5 の順に重ねて塗工された一般的な有機感光ドラムに表面層 1 6 を塗布することにより、表面強度の向上した感光ドラムを用いた。表面層は光硬化型のアクリル樹脂に SnO_2 超微粒子 1 6 a (粒径が約 $0.03 \mu\text{m}$)、滑剤としてのテフロン、重合開始剤等を混合分散し、塗工後、光硬化法により膜形成したものである。

【0080】

本発明の表面層を電荷輸送層の上に設ける場合は、電荷輸送層のバインダー樹脂は比較的広範囲な絶縁性樹脂または有機光導電性ポリマーから選択できる。例えば絶縁性樹脂としては、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエステル、ポリアクリル酸エステル、ポリウレタン等を挙げることができる。また、有機光導電ポリマーとしては、ポリビニルカルバゾール、ポリビニルアントラセン、ポリビニルピレン等が挙げられる。

【0081】

電荷輸送層の上に、表面層が設けられる構成としては、上記のような絶縁性樹脂に、例えばポリ 4 フッ化エチレンの粉体を分散する。このような低表面エネルギー付与剤の表面層全体に対する添加量は、10～100質量%、好ましくは20～50質量%である。添加量が10質量%より少ないと、本発明の効果が不十分になることがあり、100質量%を超えると表面層の膜強度が低下し易くなるので繰り返し使用における耐久性が低下することがある。また、必要に応じて、電位特性改善のために電荷輸送材料を加えても良い。

【0082】

表面層として重要な点は、抵抗にある。

【0083】

本発明のような、電荷の直接注入による帯電方式においては、像担持体側の抵抗を下げることでより効率良く電荷の授受が行えるようになる。一方、感光ドラムとして用いる場合には静電潜像を一定時間保持する必要があるため、電荷注入層 1 6 の好適な体積抵抗値としては $1 \times 10^9 (\Omega \cdot \text{cm})$ 以上 $1 \times 10^{14} (\Omega \cdot \text{cm})$ 以下の範囲が適当である。感光ドラム A の表面層(電荷輸送層)の体積抵

抗は $1 \times 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ であり、感光ドラム B の表面層の抵抗は $4.6 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ である。よって、感光ドラム A の注入帯電性能は、感光ドラム B に比べて劣っている。

【0084】

このようにして作製した感光ドラムの表面接触角は、帯電ローラ表面の粒子の均一性の観点で、 86° 以上が必要で、帯電接触部を安定して得る観点で、 103° 以下が望ましい。感光ドラム A の表面接触角は 86° であり、感光ドラム B の表面接触角は 95° である。なお、その測定方法は純水を用い、装置は協和界面科学（株）、接触角計 CA-D S 型を用いた。

【0085】

感光ドラムとしては、上述のものに限定するわけではなく、表面の水との接触角を満足するものであれば良く、アモルファスシリコンドラム等を用いることも可能である。アモルファスシリコンドラムは、表面の抵抗値が約 $1 \times 10^{13} (\Omega \cdot \text{cm})$ なので、注入帯電に適したドラムである。

【0086】

【実施例】

＜実施例 1＞

本実施例のトナーの構成素材

・磁性体（マグネタイト）	100 質量部
・スチレン-アクリル共重合体	100 質量部
・モノアゾ染料の鉄錯体（負帯電性制御剤）	2 質量部
・低分子量ポリオレフィン（離型剤）	2 質量部

【0087】

本実施例では、上記構成素材を用いて上記粉砕法で得た後分級したトナーに対して、機械的衝撃法において処理温度をトナー粒子のガラス転移点 T_g 付近の温度 ($T_g \pm 10^\circ\text{C}$) を加え、トナーの表面処理を行い、所望の形状を得ている。本実施例の処理温度は 80° である。その後このトナーに対して、1.2 質量% のシリコンオイルとヘキサメチルジシラザンで疎水化処理された一次粒径 12 nm の乾式シリカ（処理後の BET 比表面積 $120 \text{ m}^2/\text{g}$ ）と、先に記述した

と同じ導電粒子である平均粒径が $1.2\ \mu\text{m}$ の酸化亜鉛粒子とを 2.0 質量%添加し、混合機にて混合し磁性トナーを得た。

【0088】

得られた磁性トナーの重量平均粒径は $6.7\ \mu\text{m}$ であり、平均円形度は 0.960 であった。

【0089】

<実施例2>

本実施例では、実施例1と同じ上記粉砕法で得た後分級したトナーに対して、分散剤を含有する水中で $60\sim 80^\circ\text{C}$ の温度で攪拌することによって球形化表面処理を行った。その後このトナーに対して、 1.2 質量%のシリコンオイルとヘキサメチルジシラザンで疎水化处理された一次粒径 $12\ \text{nm}$ の乾式シリカ（処理後のBET比表面積 $120\ \text{m}^2/\text{g}$ ）と、導電粒子である平均粒径が $1.2\ \mu\text{m}$ の酸化亜鉛粒子とを 2.0 質量%添加し、混合機にて混合し磁性トナーを得た。

【0090】

得られた磁性トナーの重量平均粒径は $7.0\ \mu\text{m}$ であり、平均円形度は 0.955 であった。

【0091】

<実施例3>

本実施例では、実施例1と同じ上記粉砕法で得た後分級したトナーに対して、熱気流中を通過させる熱処理法により球形化表面処理を行った。本実施例での熱処理は 80°C で行った。その後このトナーに対して、 1.2 質量%のシリコンオイルとヘキサメチルジシラザンで疎水化处理された一次粒径 $12\ \text{nm}$ の乾式シリカ（処理後のBET比表面積 $120\ \text{m}^2/\text{g}$ ）と、導電粒子である平均粒径が $1.2\ \mu\text{m}$ の酸化亜鉛粒子とを 2.0 質量%添加し、混合機にて混合し磁性トナーを得た。

【0092】

得られた磁性トナーの重量平均粒径は $6.8\ \mu\text{m}$ であり、平均円形度は 0.950 であった。

【0093】

<実施例4>

本実施例では、先に述べた懸濁重合法を用いてトナーを以下の通り作製した。

【0094】

イオン交換水709gに0.1M- Na_3PO_4 水溶液451gを投入し60℃に加温した後、1.0M- CaCl_2 水溶液67.7gを徐々に添加して $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ を含む水系媒体を得た。

【0095】

一方、

スチレン	80質量部
n-ブチルアクリレート	20重量部
不飽和ポリエステル樹脂	2重量部
負荷電性制御剤（モノアゾ染料系のFe化合物）	4質量部
表面処理疎水化マグネタイト	80質量部

上記処方をアトライター（三井三池化工機（株））を用いて均一に分散混合した。

【0096】

この単量体組成物を60℃に加温し、そこに低分子量ポリエチレン10質量部を添加混合し、これに重合開始剤2,2'-アゾビス（2,4-ジメチルバレロニトリル） $[t_{1/2}=140\text{分}, 60^\circ\text{C}\text{条件下}]$ 8g及びジメチル-2,2'-アゾビスイソブチレート $[t_{1/2}=270\text{分}, 60^\circ\text{C}\text{条件下}; t_{1/2}=80\text{分}, 80^\circ\text{C}\text{条件下}]$ 2gを溶解した。

【0097】

前記水系媒体中に上記重合性単量体系を投入し、60℃、 N_2 雰囲気下においてTK式ホモミキサー（特殊機化工業（株））にて10,000rpmで15分間攪拌し、造粒した。その後パドル攪拌翼で攪拌しつつ、60℃で1時間反応させた。その後液温を80℃とし更に10時間攪拌を続けた。反応終了後、懸濁液を冷却し、塩酸を加えて $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ を溶解し、濾過、水洗、乾燥してトナーを得た。

【0098】

その後このトナーに対して、1.2質量%のシリコンオイルとヘキサメチルジシラザンで疎水化处理された一次粒径12nmの乾式シリカ（処理後のBET比表面積 $120\text{ m}^2/\text{g}$ ）と、導電粒子である平均粒径が $1.2\text{ }\mu\text{m}$ の酸化亜鉛粒子とを2.0質量%添加し、混合機にて混合し磁性トナーを得た。

【0099】

得られた磁性トナーの重量平均粒径は $7.5\text{ }\mu\text{m}$ であり、平均円形度は0.970であった。

【0100】

＜比較例1＞

本比較例では、従来の粉砕法の後、表面処理をしない、従来タイプのトナー分級品に対して、その後このトナーに対して、1.2質量%のシリコンオイルとヘキサメチルジシラザンで疎水化处理された一次粒径12nmの乾式シリカ（処理後のBET比表面積 $120\text{ m}^2/\text{g}$ ）と、導電粒子である平均粒径が $1.2\text{ }\mu\text{m}$ の酸化亜鉛粒子とを2.0質量%添加し、混合機にて混合し磁性トナーを得た。得られた磁性トナーの重量平均粒径は $6.7\text{ }\mu\text{m}$ であり、円形度は0.930であった。

【0101】

以下に、上記各例のトナーを、上述した実施形態に適応した場合の様子を説明する。市販のキヤノン製プリンタ（LBP-1760）に上記感光ドラムA又はBを設けるよう改造した。

【0102】

（帯電性能の評価）

帯電性能は、画像先端にベタ黒部（ドラム1周以下）を配し残りが中間調の画像でスジが見られるか見られないかで評価した。

【0103】

ここでは、帯電性能を厳しく評価するため、クリーナレス装置としては厳しい、画像パターンの印字率が7%と高めの印字率で、長手方向に印字率に差がないパターンを用いて印字テストを行った。

【0104】

評価は以下の基準で行い、結果を表1に示した。

×：中間調画像全体に帯電不良の黒スジが見られる。

△：中間調画像のベタ黒後1周目のゴースト部に黒スジが若干見られる。

○：中間調画像は一様で良好である。

【0105】

本実施形態のプリンタは反転現像を行っているので、ここで意味するゴーストとは感光ドラムの1周目において画像露光した部分（トナー画像部）が感光ドラム2周目で帯電不良を起こすため、感光ドラム上の前回の画像パターンの部分がより強く現像され、ゴースト画像が発生するということを言う。が、ここでは、その位置に相当するところをゴースト部と呼び、そこに、帯電不良現れやすいため、評価として用いている。さらに、本発明では、転写残トナーが帯電接触部内でスムーズに動くように構成することが発明なので、ベタ黒後の転写残がドラム1周後の帯電にどのような影響を与えるかで、評価している。

【0106】

実施例1、2及び4では、転写残トナーが多少接触部に混入しているが、接触部内でトナーが移動でき、一様に帯電できるので、いずれの感光ドラムにおいても、帯電均一性評価として厳しい中間調において、良好な帯電性能を得られている。実施例3においては、トナーの円形度が若干低いため、多少の接触不足が生じ、ドラムAでは、多少の帯電できない場所が生じ、ベタ黒後のゴースト部に若干スジとなって帯電不良が見られる。しかし、注入性能の良いドラムBでは、帯電不良が無く、均一な中間調が得られている。

【0107】

比較例1は、トナーの平均円形度が低く、初期の100枚時は、帯電ローラ表面の汚れも少ないため、帯電性能は良好であるが、長期の使用でローラ表面がトナーで汚染されるために、ベタ黒だけでなく中間調の転写残においても帯電接触部で接触して十分に注入帯電を行えない場所が生じ、スジ画像となってしまう。

【0108】

【表 1】

	トナーの平均円形度	感光ドラムAを用いた 100枚後から4000枚 印字時帯電性能	感光ドラムBを用いた 100枚後から4000枚 印字時帯電性能
実施例 1	0.960	○→○	○→○
実施例 2	0.955	○→○	○→○
実施例 3	0.950	○→△	○→○
実施例 4	0.970	○→○	○→○
比較例 1	0.930	○→×	○→×

【0109】

【発明の効果】

以上説明したように、注入帯電を阻害する絶縁性の転写残トナーが帯電接触部に入り込んでも、本発明のトナーを用いた場合は接触部内で容易に転がり、いったん転写残トナーが存在して帯電できないところがあっても、トナーが転がり場所を移動し通常の帯電面に接触できることと、また別の帯電部材表面が接触して、良好な帯電性能を得ることができるので、オゾンレスでかつクリーナレス装置であっても均一な帯電性を得られる。

【0110】

また、一方、本発明のトナーは、帯電ローラとドラムの接触部でのトナーの劣化が少ないため、劣化トナーによるカブリや濃度低下ということが無く、長期使用においても良好な現像特性を安定に得ることができる。

【0111】

さらに、帯電ローラ上から感光ドラム上にトナーが排出する時に、ローラ上の導電粒子がトナー表面に付着しづらくなるので、導電粒子がトナーと一緒にドラム上に排出されることが少なくなり、供給する導電粒子の量を少なくでき、耐久を通して帯電ローラ上の導電粒子の量を安定にコントロールできる。よって、耐久を通して、安定な画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の装置の概略構成図である。

【図 2】

感光ドラム A の層断面図である。

【図 3】

感光ドラム B の層断面図である。

【図 4】

注入帯電特性を示すグラフである。

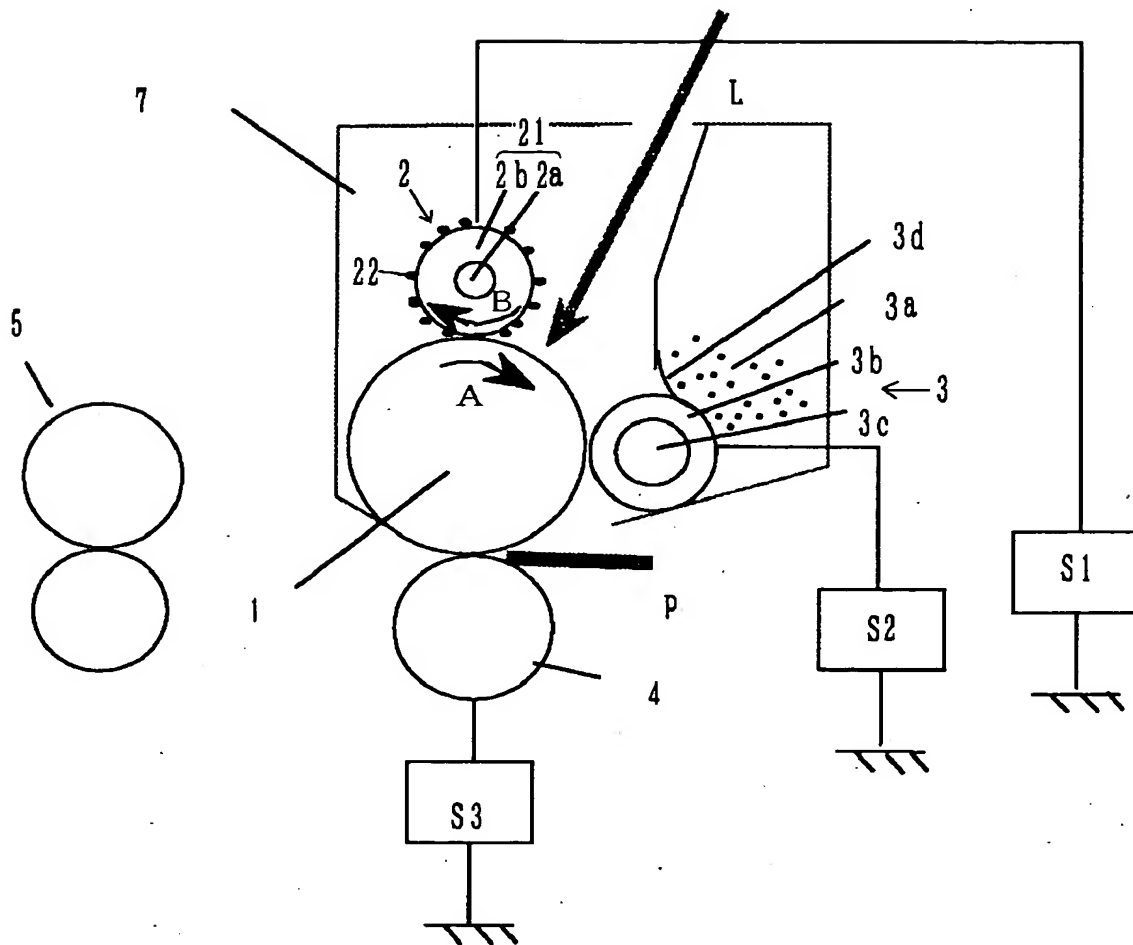
【符号の説明】

1. 感光体（被帯電体）
2. 帯電装置
 - 2 1. 帯電ローラ
 - 2 a. 芯金
 - 2 b. 弾性体ローラ
 - 2 2. 帯電促進粒子
3. 現像装置
 - 3 a. 現像剤
 - 3 b. スリーブ
 - 3 c. マグネット
 - 3 d. 規制ブレード
4. 転写装置
- P. 転写材（記録材）

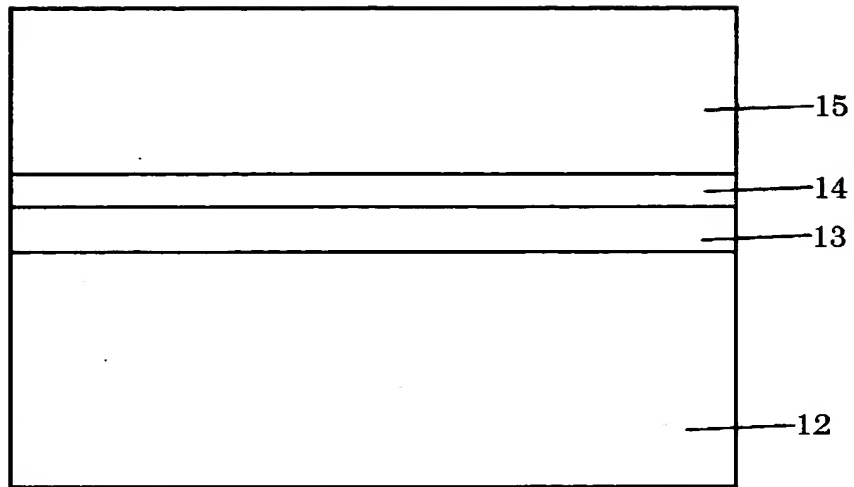
【書類名】

図面

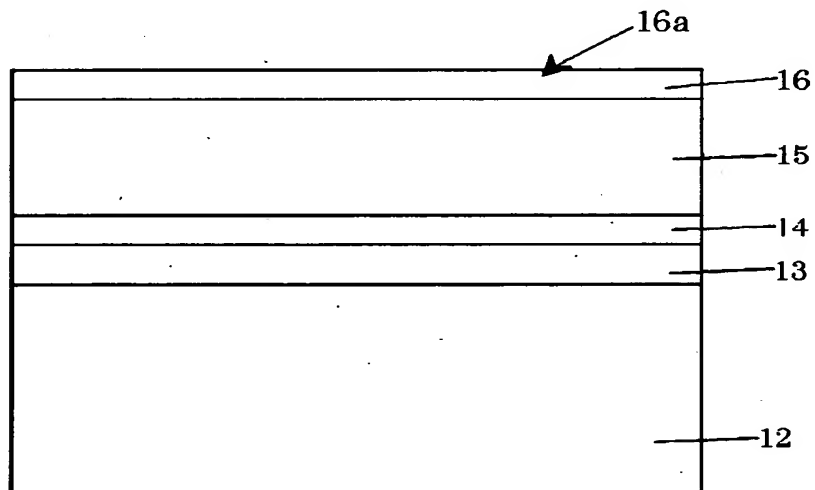
【図 1】



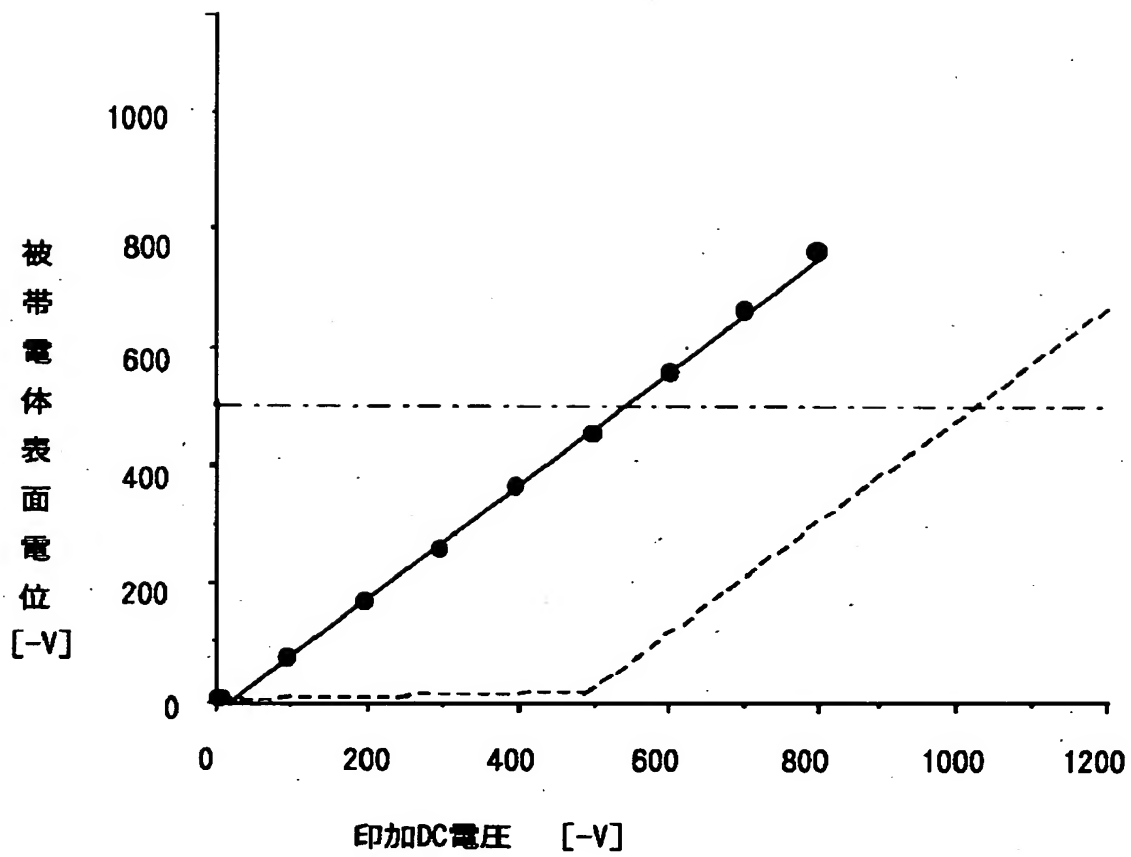
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長期使用においても安定した帯電性能及び画像性能を維持できるクリーナレス方式の画像形成装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 被帯電体 1 に接触し、該被帯電体を一様に帯電する帯電器 2 と；該被帯電体に露光により静電潜像を形成する露光器と；該静電潜像を磁性現像剤 3 a で可視化し、かつ被帯電体上に残留したトナーを回収する磁性一成分非接触現像器 3 と；該被帯電体上のトナー像を記録材に転写する転写帯電器を有する画像形成装置であって、該帯電器 2 は、帯電部材がローラ形状の少なくとも表面に多孔体を有する弾性体 2 b で構成され、前記帯電部材表面は被帯電体面に対して逆方向の速度差を持っており、かつ、少なくとも帯電部材と被帯電体の接触面には導電粒子が存在するものであり、

かつ、前記速度差が -101% 乃至 -400% であり、

前記帯電ローラの表面粗さ R_a が 1 乃至 $500\mu m$ であり、

前記被帯電体の表面の水に対する接触角が 86° 乃至 103° であり、

該磁性現像剤は、少なくとも結着樹脂及び磁性体を有するトナーを含有しており、該磁性現像剤の平均円形度が 0.950 以上であることを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社